



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Системный дизайн современных приложений

Лекция №1
Введение в системный дизайн



О курсе [0]

Николай Савельев

tg: @nikolaysavelev

Обо мне

- T1 (team lead)
- ex-Bi.Zone (team lead)
- ex-Sber (system analyst)
- ex-SIBUR (data analyst)
- HSE Alumni

Ключевые слова курса

- архитектура
- системный дизайн
- требования к ПО
- высоконагруженные системы



О курсе [1]

Цель

1. Развить умение проектировать сложные многомодульные системы.
2. Научить думать о реальных ограничениях в разработке и архитектуре.
3. Подготовить к собеседованиям по системному дизайну.
4. Развить знания подходов и концепций в распределенных системах.
5. Дать пищу для размышлений.

Чем курс отличается от других?

1. Фокус на российский IT-контекст.
2. Не только hard-skills, но и soft-skills.
3. Полезно для всех, кто соприкасается с разработкой ПО в любом виде.
4. От идеи до MVP.
5. Учет компромиссов, приближение к реальности.



0 курсе [2]

КНИГИ

1. Кабан (Мартин Клеппман, O'Reilly):
<https://www.piter.com/collection/all/product/vysokonagruzhennye-prilozheniya-programmirovaniye-masshtabirovaniye-podderzhka-2>
2. Все, что советует автор:
<https://opensource.tbank.ru/general/career/-/blob/main/interview/sections/system-design-backend.md#%D0%BA%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%B8>

Roadmapy

1. <https://github.com/mohsenshafiei/system-design-master-plan>
2. <https://roadmap.sh/system-design>
3. <https://github.com/vladimir-maslov/system-design-roadmap>
4. <https://github.com/vladimir-maslov/system-design-roadmap/blob/main/ru/README.md>

Инструменты

1. <https://excalidraw.com/> - рисовать
2. <https://plantuml.com/ru/stdlib> - diagram as a code
3. <https://app.diagrams.net/> - диаграммы
4. <https://www.architecturalkatas.com/> - Katas



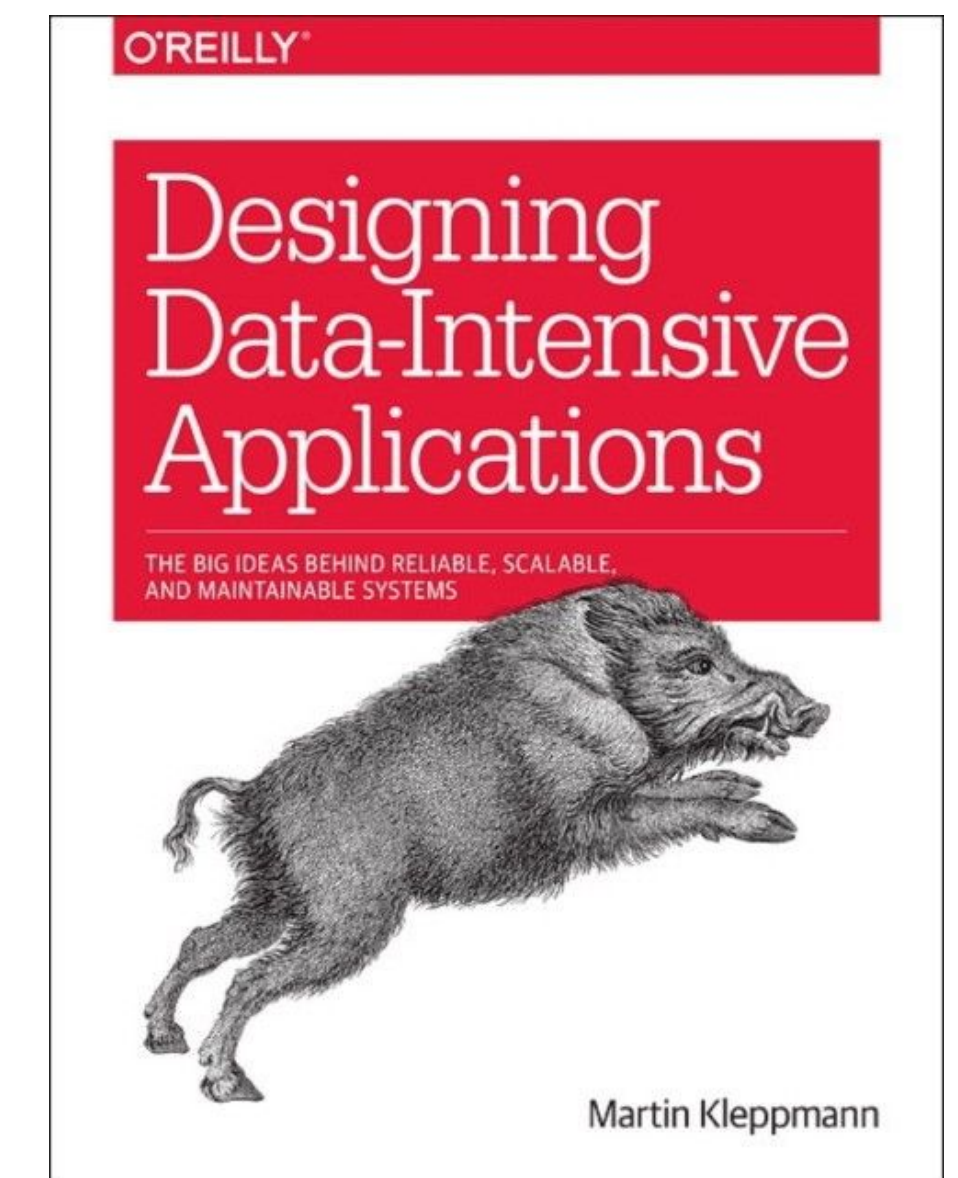
О курсе [3]

Формула оценки и план лекций будут опубликованы
отдельно в группе в Telegram до вечера 13.04

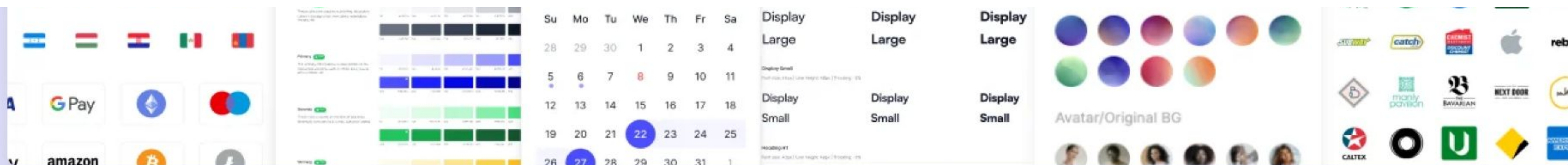
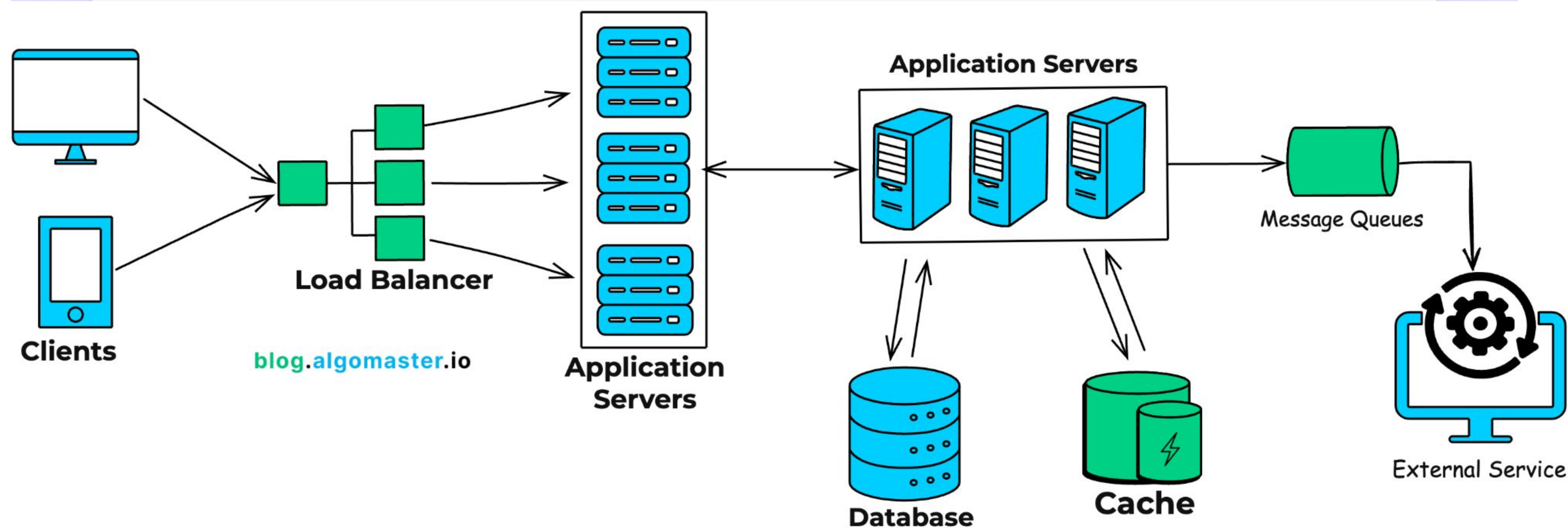
ДЗ N°1 будет доступно с 13.04, дедлайны оговорим в чате

Мой путь

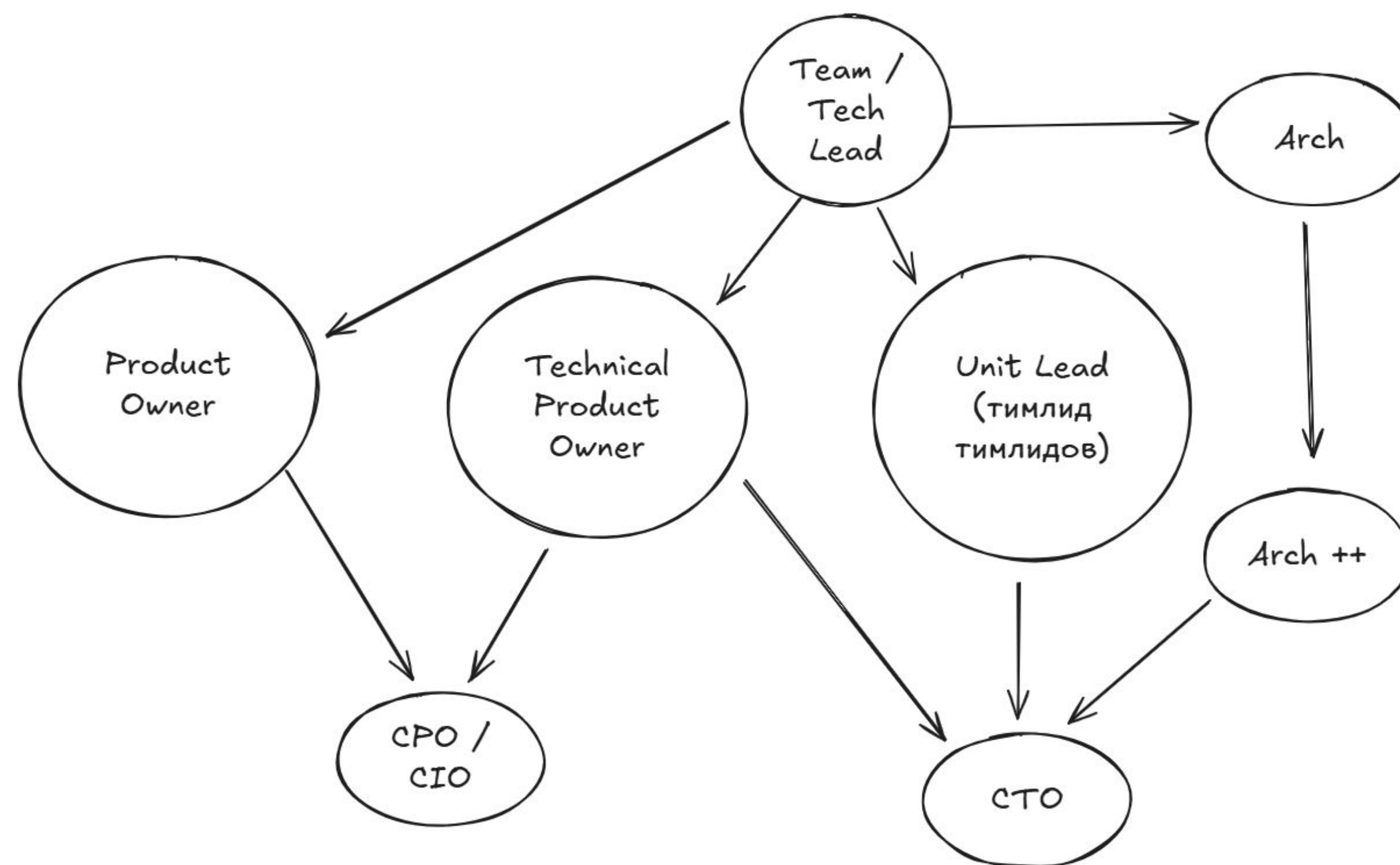
1. Понял, что нравится рисовать квадраты и стрелки
2. Завалил секцию системного дизайна в МТС
3. Прошел курс от Валерия Бабушкина
4. Начал читать книги (привет, о'райли)
5. Прошел секцию системного дизайна в Vi.Zone
6. Помогал готовить новую версию этой секции в Vi.Zone
7. Прошел секцию в Т1
8. Собеседую кандидатов в Т1 по сей день



Системный дизайн



Важность конкретно для вас





Важность конкретно для вас

470 вакансий «высоконагруженная система»

По соответствию ⚡ За всё время ⚡

Специализации

<input checked="" type="checkbox"/>	Программист, разработчик	1930
<input checked="" type="checkbox"/>	Системный аналитик	482
<input checked="" type="checkbox"/>	Архитектор	471
<input type="checkbox"/>	Специалист по информационной безопасности	342
<input type="checkbox"/>	Другое	393

Выбрать ещё

Чем предстоит заниматься:

- участие во встречах с заказчиком, анализ и структурирование потребностей заказчика
- технический пресейл, формирование ТКП, подготовка и проведения презентаций технических решений по ИТ-инфраструктуре (серверы, СХД, СРК, платформы виртуализации, VDI, ЦОД и т.д.)
- разработка ИТ-архитектуры технических решений для решения задач заказчика (развертывание платформы для новых систем, реализация отказоустойчивости и катастрофоустойчивости, модернизация ЦОД и т.д.)

Квалификации

Все	470k
Lead	493k
Senior	482k
Middle	366k
Junior	265k
Intern	

Архитектор программного обеспечения

Поделиться

469 850 ₹

400 000 ₹ + 69 850 ₹
зарплата премия ⓘ



● Встречаются часто ● Встречаются редко

Рассчитано на основании 362 анкет



РМК-ЦД
Цифровой документооборот

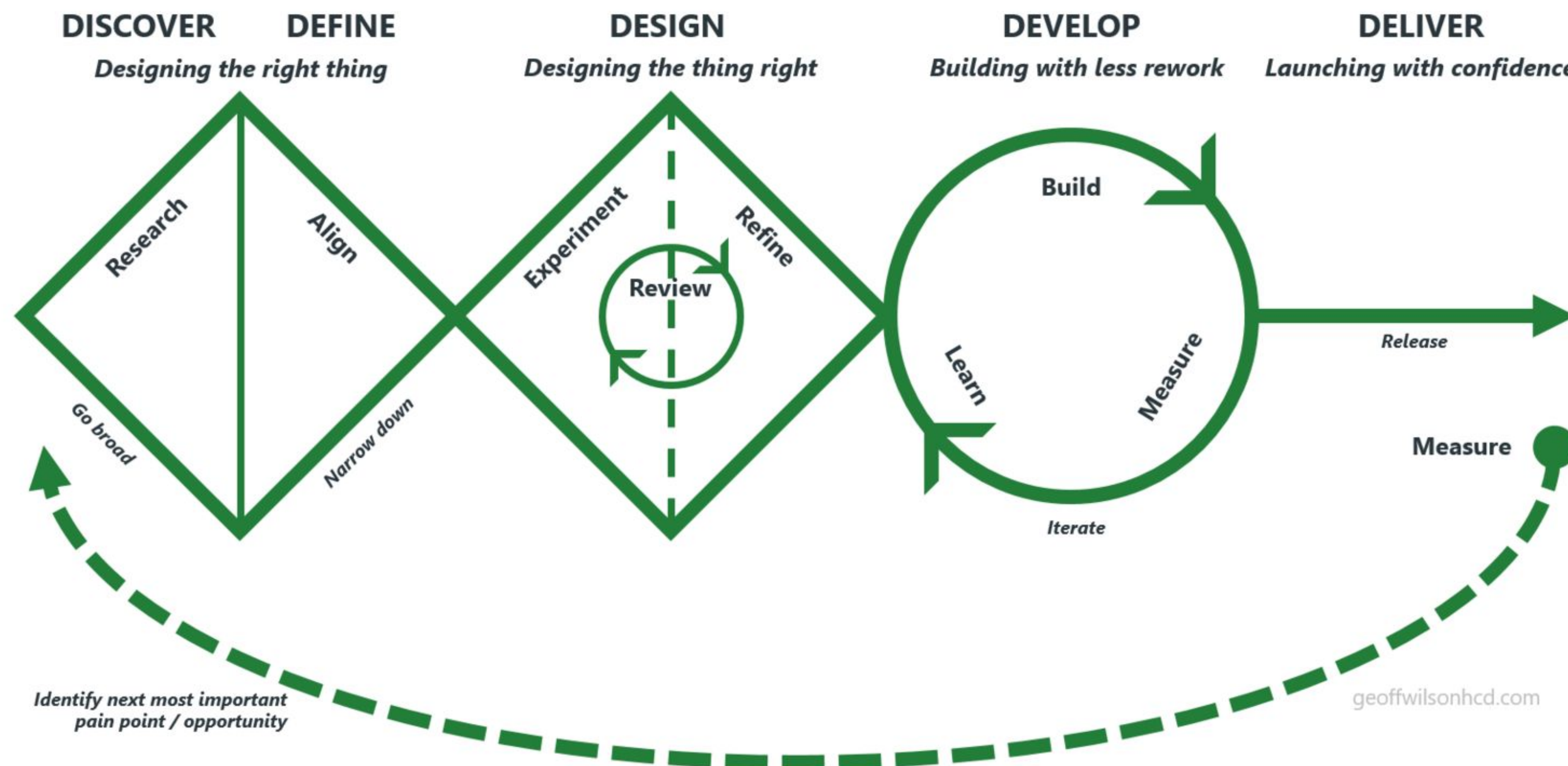
Архитектор решений / Solution Architect

450 000 — 500 000 ₹/мес на руки

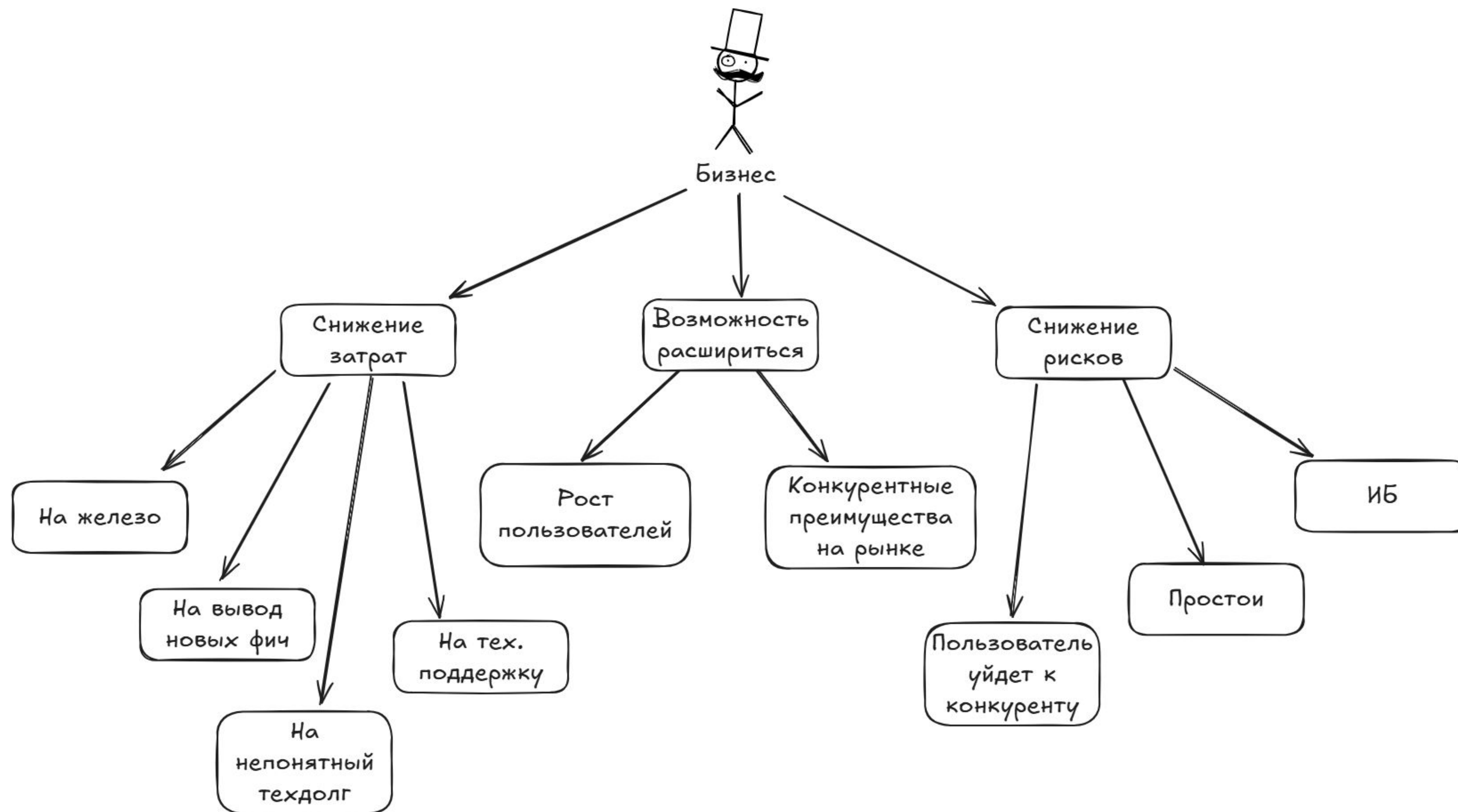
📍 Москва

🏢 Офис или гибрид

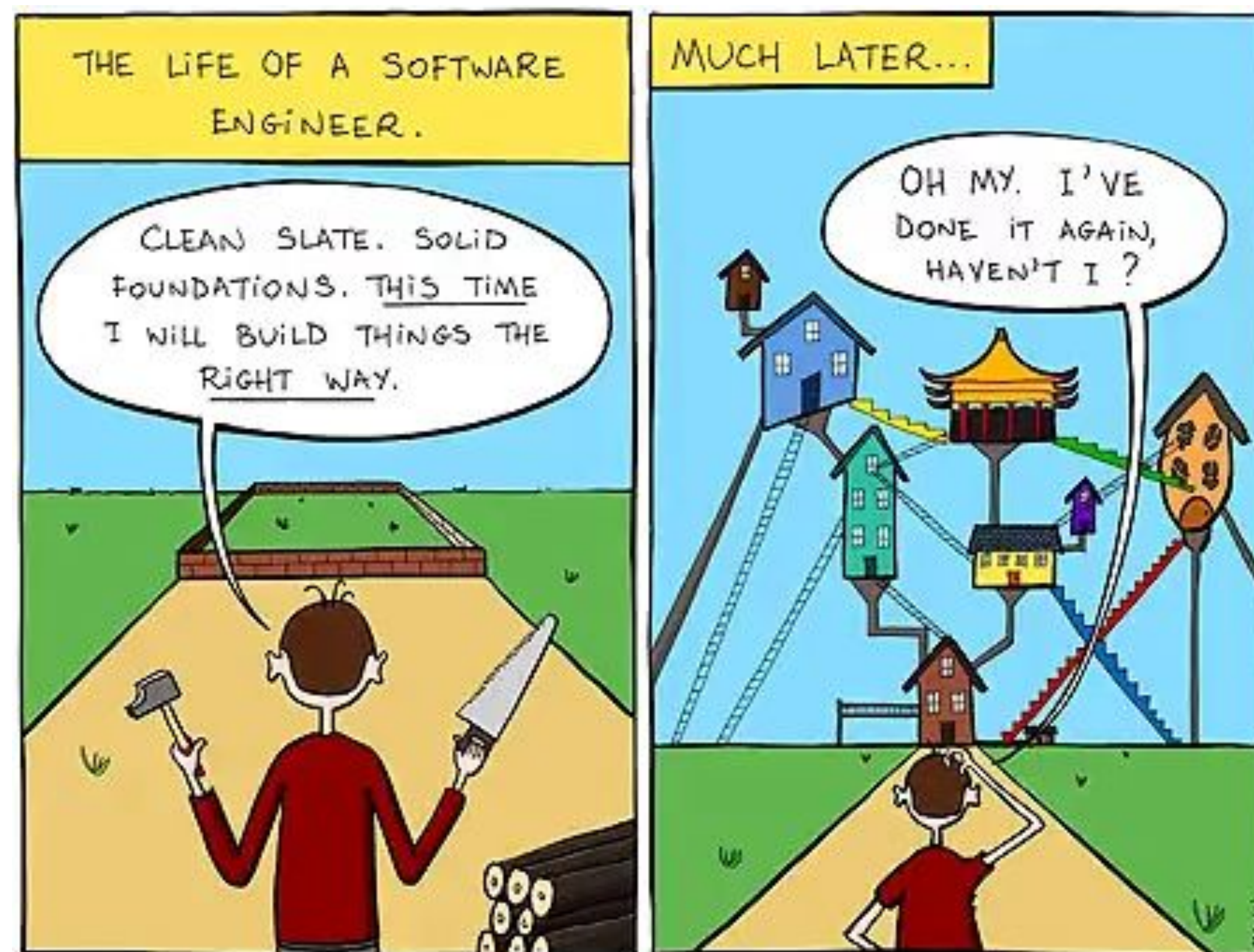
Важность и необходимость



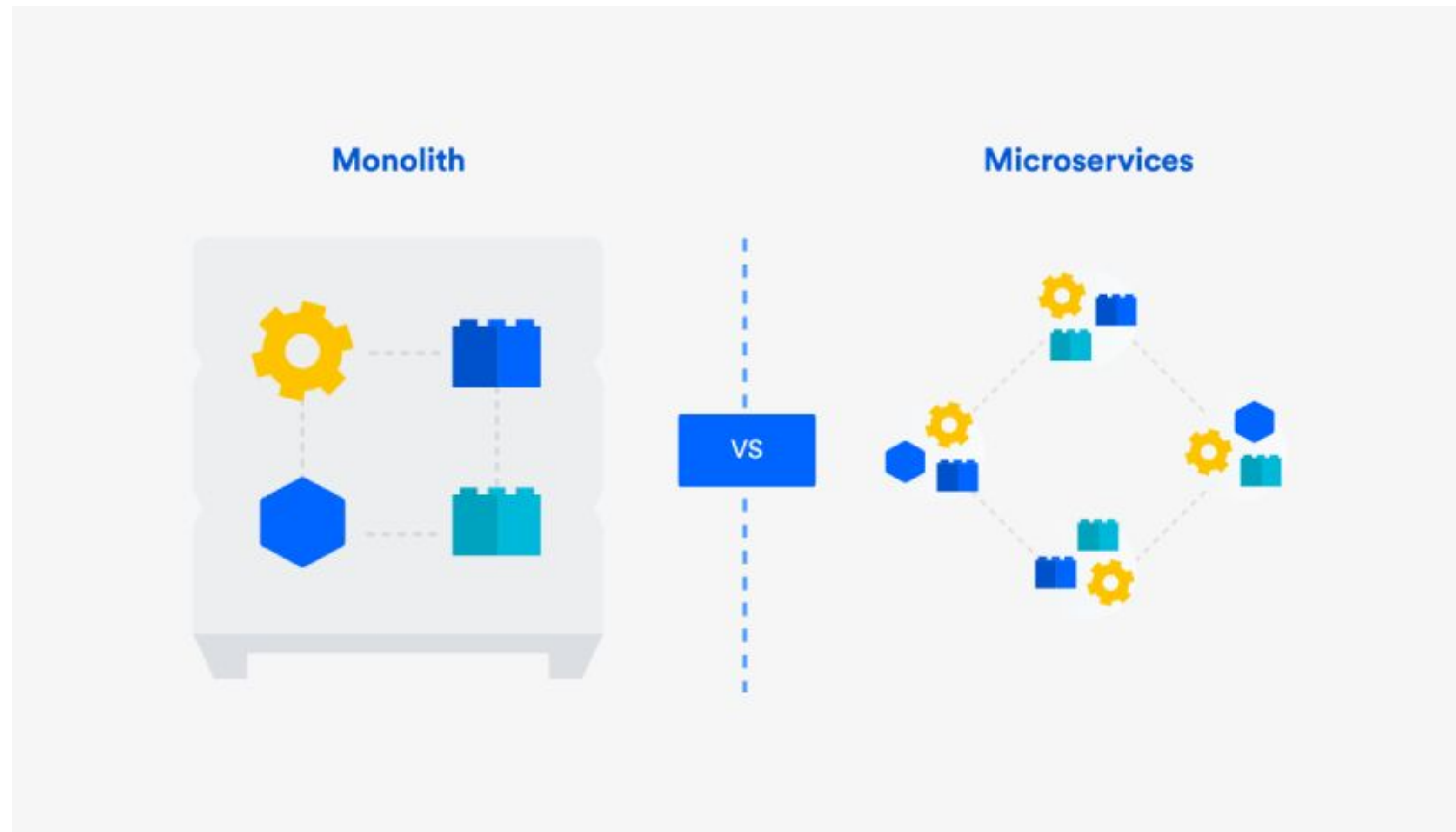
Важность и необходимость



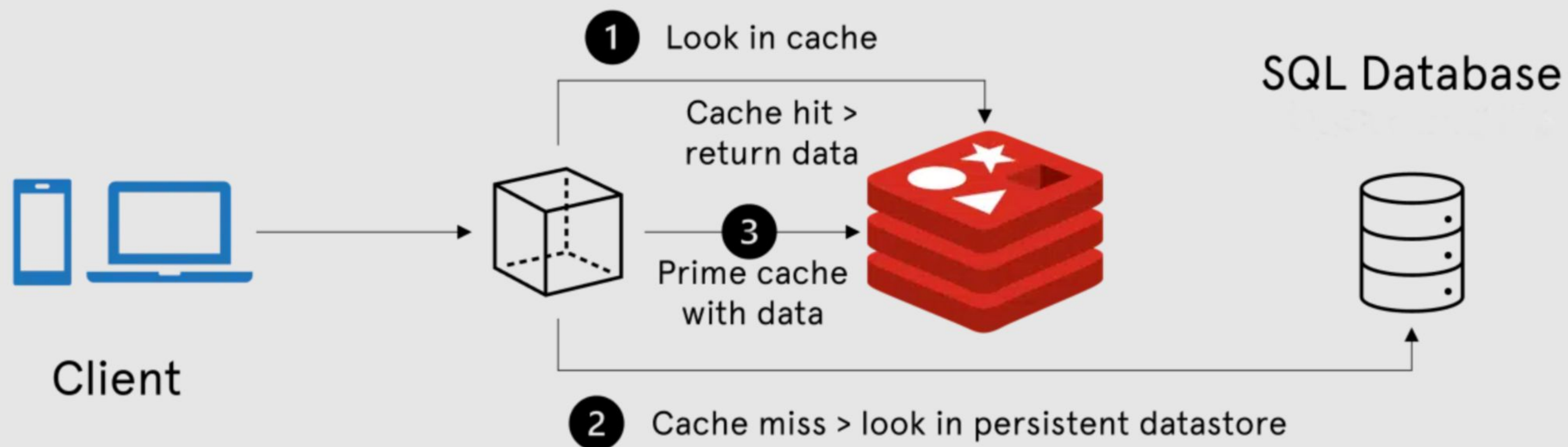
Тактика и стратегия



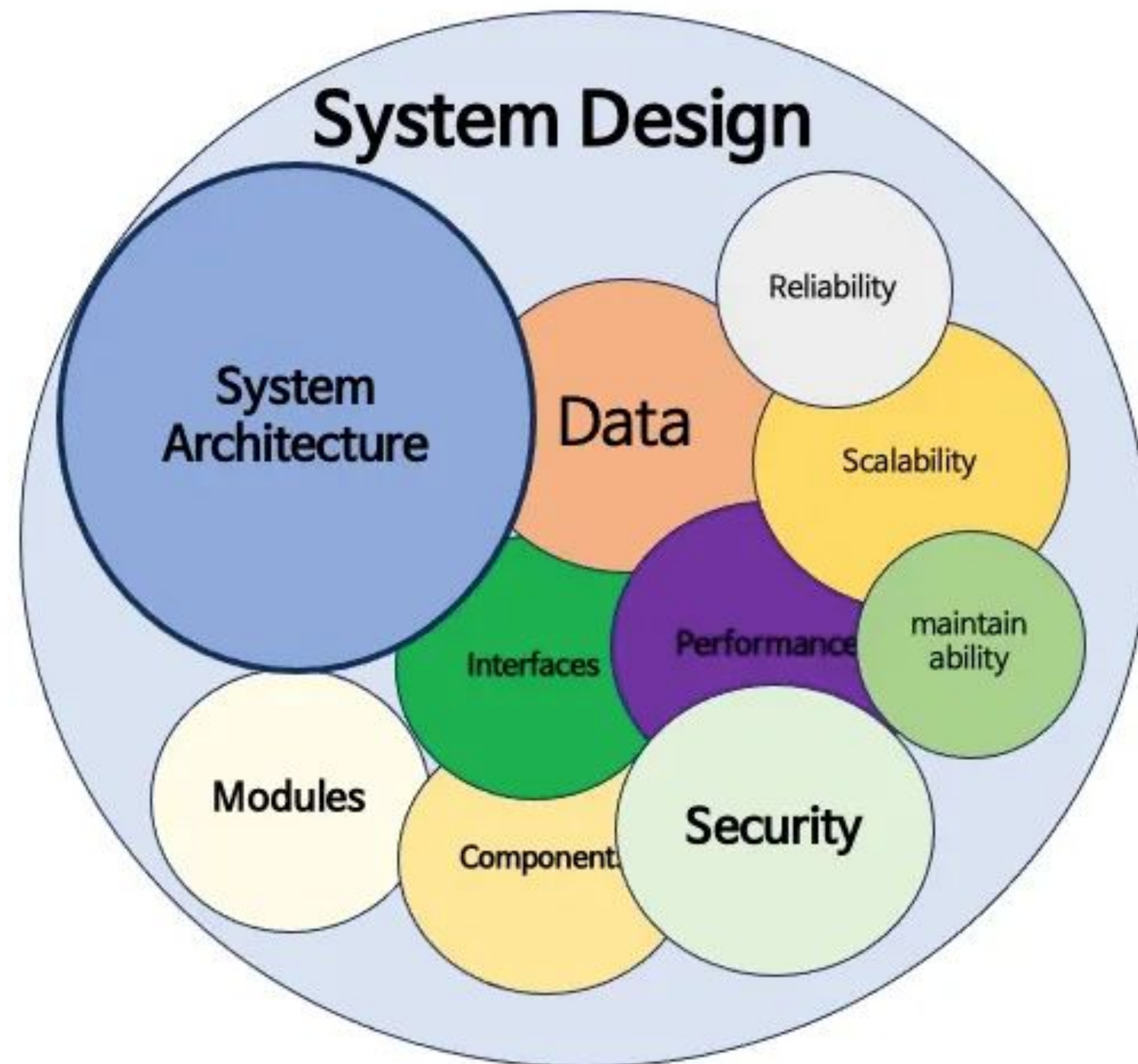
Убеди бизнес



How Redis is typically used



Этапы и что нужно знать



1. Сбор и анализ требований
2. HLD (High Level Design)
3. Deep Dive
4. Подведение итогов

Сбор и анализ требований

Цели

Понять задачу, вывести заказчика на чистую воду, уточнить масштабы решения.

Требование — это представление потребности.

Важные точки

1. Отсев
2. Scope Refinement
3. Функциональные требования
4. Нефункциональные требования
5. Ограничения
6. Расчет нагрузки





Отсев (обследование)

Что?

На интервью применяется редко, но в реальности часто

Цель

Понять, железно ли стейкхолдеры уверены в решении

- Что будет, если мы не сделаем это? Или сорвем сроки?
- Как будем мерить успех?

Понять, какой задел есть

- Достаточно ли хорошо проработаны материалы в Discovery?
- Какой бюджет, инфраструктура, человеческий ресурс?

Понять реалистичность предлагаемых действий

- Летающие космолеты



Scope Refinement

Что?

Набросок, краткая выжимка того, что хотим сделать

Scope refinement:

1. 3 типа пользователей: клиент, продавец, администратор
2. Выбор вида животного (индивидуальный подбор еды), возможность заказа на любом виде транспорта (включая квадрокоптер), возможность заказать специального кормителя животных, возможность составить свое блюдо на сайте, еда на каждый день (если у вас есть животное, которое участвует в спортивных соревнованиях, то есть возможность подготовить его к ним, доставляя сбалансированное питание).
3. Необязательно: по премиум подписке с вами в зуме созванивается животный диетолог, который проводит скрининг и дает советы. Анализ состояния животного.

Функциональные требования

Что?

Описывают, что система должна делать.

Вопросы

- Какие есть акторы?
- Какой у нас домен? Какие данные, какие бизнес-процессы?
- Какие основные функции должна выполнять система?
- Есть ли специфические сценарии использования?

Ключевые точки

- Приоритизация функций (MVP vs «хотелки»)
- Обработка корнер-кейсов

Как составить?

- User Story / JTBD
- Use cases





Нефункциональные требования

Что?

Описывают, как система должна работать.

Вопросы

- Производительность (профиль нагрузки: стандарт/пики)
- Масштабируемость
- Отказоустойчивость
- Безопасность
- Мониторинг
- Регуляторные требования
- Переносимость и совместимость системы
- Пользовательский опыт

Ключевые точки

- Понять необходимость и дать четкую аргументацию
- Могут повлиять на ФТ



ФТ vs НФТ

Что важнее?

Какое влияние оказывают друг на друга?

Как проверить пост-фактум, что они соблюдены?

В чем разница сбора ФТ и НФТ?

Что еще нужно учесть при сборе? (подсказка: уже говорили про это)



Шаблон (SRS)

1. Общая информация
 - a. Версионирование
 - b. Трассировка
 - c. Глоссарий
2. Общие сведения
 - a. Проблематика
 - b. Цель
 - c. Краткая информация - что нужно сделать
3. Изменения в архитектуре системы
(например, C4)
4. Процесс AS-IS
5. Процесс TO-BE
6. ФТ
 - a. Интерфейсы (опционально)
 - b. Диаграммы
 - i. Sequence
 - ii. BPMN
 - iii. Other UML's
 - c. Интеграции
 - i. Синхрон/асинхрон
 - ii. Контракты и спецификации
 - d. Базы данных
 - i. ER
7. НФТ
 - e. Observability (логирование, метрики, трейсы, профили)
 - f. Аудит
 - g. Ролевая модель
 - h. Безопасность
 - i. Отказоустойчивость
 - j. Fault Tolerance



Ограничения

1. Бизнес-модель: B2B / B2C / B2G
2. Основные бизнес-метрики и масштабирование: DAU/MAU, Retention, ROI
3. География пользователей: город, страна, мир
4. Специфика домена: екоммерс, финтех, кибербез
5. Тип устройств: мобилка, десктоп, браузер
6. Этап развития: MVP / Full-Scale Product
7. Тип развертывания: Cloud / On-Premise
8. Время разработки
9. Бюджет на технологии
10. Сами технологии: тех. компас компании, переиспользование
11. Существующие сервисы
12. Бюджет на железо
13. SLA: доступность, производительность
14. Регуляторные: юридические нормы
15. Интеграции
16. Санкции и импортозамещение



Расчет нагрузки

СКОЛЬКО АПТЕК В МОСКВЕ?

Важно для интервью

1. Пользовательский трафик, сценарии использования, количество RPS
2. Сетевой трафик и соединения
3. Нагрузка на вычислительную мощность
4. Необходимое дисковое пространство для хранения данных и расчет потенциального прироста объема хранилища

Система IoT с 50 датчиками

Параметры датчиков:

- Каждый датчик отправляет 10 МВ данных каждый рабочий день (8 часов)
- Протокол: MQTT (легковесный, для IoT).
- Глубина хранения: горячая - 3 дня, холодная - 5 лет

RPS? Сетевая нагрузка?

Диск?



Домашнее задание

1. Нажать “Do one!” на этом сайте: <https://www.architecturalkatas.com/>
2. Ознакомиться с вводными
3. Целиком пройти этап “Сбор и анализ требований”
 - a. Отсев
 - b. Score Refinement
 - c. Функциональные требования
 - d. Нефункциональные требования
 - e. Ограничения
 - f. Расчет нагрузки
 - i. Трафик
 - ii. БД
4. Сформировать отчет по этим пунктам в любом читаемом формате

Доп. вводные:

Вы находитесь в России, 2025 год



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ